

IL PLASTIC MARINE LITTER, LA SPECIE ALIENA ARTIFICIALE

I RIFIUTI IN PLASTICA, CHE COSTITUISCONO L'80-90% DEI RIFIUTI IN MARE, RAPPRESENTANO UN PERICOLO PER L'ECOSISTEMA MARINO, CAUSATO DALLA CATTIVA GESTIONE DA PARTE DEGLI ESSERI UMANI. IL PROGETTO EUROPEO EPHEMARE HA ANALIZZATO ALCUNI EFFETTI SUGLI ORGANISMI, MA SONO NECESSARI STUDI ECOTOSSICOLOGICI PIÙ APPROFONDITI.

Per specie aliena, in biologia, si intende una qualsiasi specie vivente che, a causa dell'azione dell'uomo (intenzionale o accidentale), viene trasportata al di fuori della sua area di origine colonizzando un nuovo territorio. Quando l'introduzione e la diffusione della nuova specie causa impatti negativi sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici collegati (cioè i servizi che gli ecosistemi assicurano all'uomo) si parla di specie aliena invasiva. Anche se la situazione degli organismi alieni continua a preoccupare la comunità scientifica, è doveroso dare importanza anche a un'altra tipologia di specie aliena "artificiale" che in questi ultimi anni ha colonizzato in modo invasivo tutti i mari del nostro pianeta: il *plastic marine litter*. Il *marine litter*, letteralmente "spazzatura marina", è costituito da qualunque materiale o manufatto solido persistente di origine antropica, scaricato deliberatamente o introdotto accidentalmente in mare o lungo le coste. Non sono compresi in questa categoria

i residui semisolidi quali oli minerali e vegetali, paraffine e tutte le sostanze chimiche disciolte. Circa l'80-90% di questo rifiuto marino è composto prevalentemente da materie plastiche. La plastica è dunque il nuovo alieno invasore che minaccia il nostro mare? Sembra di sì e potenzialmente la plastica rappresenta un pericolo anche maggiore rispetto alle vere specie aliene marine che fino a ora, almeno nel Mediterraneo, non hanno causato problemi estremamente significativi. La grande resilienza del *mare nostrum* e la sua elevatissima biodiversità (conserva l'8% della biodiversità mondiale) hanno sempre evitato fino a ora, nonostante la minaccia di molti invasori tropicali, reali disastri ecologici eliminando o integrando le specie non autoctone arrivate in questi anni che, paradossalmente, hanno anche contribuito a un aumento della biodiversità marina (numero di specie). Purtroppo non siamo altrettanto sicuri che il *plastic marine litter* verrà sopportato nello stesso modo dall'ecosistema marino.

In effetti, queste nuove specie aliene artificiali (figura 1), pur avendo molte delle caratteristiche di quelle naturali, hanno dei comportamenti anomali che ne svelano la loro natura artificiale. Sono specie molto differenti tra loro (costituite da diversi polimeri), di dimensioni molto variabili, ma destinate a diminuire anziché crescere di dimensioni (a causa dei processi di frammentazione) pur rimanendo nell'ambiente marino per tempi lunghissimi (periodo di degradazione). Spesso arrivano da molto lontano, trasportate passivamente dalle correnti marine (il mare non ha confini né fisici né legislativi), e stanno colonizzando tutta la parte sommersa del nostro pianeta, dai tropici ai poli, dalla superficie ai fondali. La plastica è il maggior componente del *marine litter* e da un certo punto di vista è quindi questo il nuovo nemico "alieno" da combattere che i media spesso colpevolizzano senza scampo, dimenticandosi però che la colpa non è del materiale in sé. La plastica non è intrinsecamente "buona" o "cattiva", ma dal punto di vista ecologico è solo il suo uso (o ri-uso) che può renderla protagonista positiva o negativa nei confronti dell'ambiente e la responsabilità è solo nostra. Questo materiale non deve essere necessariamente visto come il nemico, ma dobbiamo capire nel dettaglio il suo ciclo di vita e individuare le fasi sulle quali agire per migliorarne la sostenibilità ambientale che, sorprendentemente, è già elevata. La plastica è preponderante e importante nella nostra vita e non è possibile immaginare la nostra società e le nostre attività senza questo materiale. Quello da comprendere è quindi un concetto chiave sul quale dobbiamo profondamente meditare: il vero problema non è la plastica, ma solo il modo in cui la nostra specie la usa. Diventa infatti, una pericolosa "specie aliena artificiale", con un carattere altamente invasivo, solo quando viene abbandonata nell'ambiente anziché smaltita correttamente.



FIG. 1 SPECIE "ALIENE ARTIFICIALI"

Le nuove specie aliene artificiali che invadono il Mediterraneo in una efficace grafica prodotta dal Cnr.

Insomma, se è la nostra specie che trasforma questo materiale in rifiuto plastico non gestito, che finisce inesorabilmente in mare, allora gli alieni siamo noi e alienante è il nostro comportamento nei confronti della parte sommersa del nostro pianeta. Viene stimato che delle 332 milioni di tonnellate di rifiuti plastici mondiali prodotti in un anno, oltre 10 milioni finiscono in mare, dando origine al problema globale del *plastic marine litter*. Analizzando la tipologia dei rifiuti di origine antropica riscontrabili nell'ambiente marino, oltre il 90% sono costituiti da materiale plastico: buste (16%), teli (10%), reti e lenze (4%), frammenti di polistirolo (3%), bottiglie (3%), tappi e coperchi (3%), stoviglie (2%), assorbenti igienici (2%) e cassette di polistirolo intere o frammentate (2%). Le principali fonti di queste macroplastiche sono la cattiva gestione dei rifiuti urbani e dei reflui civili, oltre che l'abbandono consapevole (29%) e le attività produttive, tra cui pesca, agricoltura e industria (20%). Le macroplastiche producono danni evidenti soprattutto negli organismi marini di grandi dimensioni, che spesso vengono soffocati-intrappolati in residui plastici (spesso scambiati per cibo). Questi rifiuti di plastica di grandi dimensioni, poi, sono inevitabilmente destinati a degradarsi nell'ambiente marino, grazie a processi fisici, chimici e biologici, frammentandosi in microparticelle di dimensioni inferiori ai 5 mm, le microplastiche, una seria minaccia per l'ecosistema marino di cui ultimamente si sente parlare sempre più spesso e che stanno finendo sotto la lente d'ingrandimento degli operatori di settore a livello mondiale e preoccupano l'opinione pubblica (figura 2). La frazione invisibile dei rifiuti plastici è uno dei nuovi contaminanti emergenti e il Mediterraneo è uno dei mari europei maggiormente inquinato. In una recente campagna di monitoraggio del progetto europeo Claim (www.claim-h2020project.eu) la densità massima registrata in Mediterraneo, davanti a Tunisi, è stata pari a 1,16 microplastiche per metro cubo di acqua, valore allineato a quelli misurati nelle aree maggiormente inquinate a livello globale. I risultati di un recente progetto europeo (www.jpi-oceans.eu/ephemare), dedicato a fare luce sugli effetti delle microplastiche nei confronti dell'ecosistema marino, evidenziano come, pur essendo diffuso il fenomeno dell'ingestione dei piccoli frammenti di plastica da parte degli organismi di tutti i

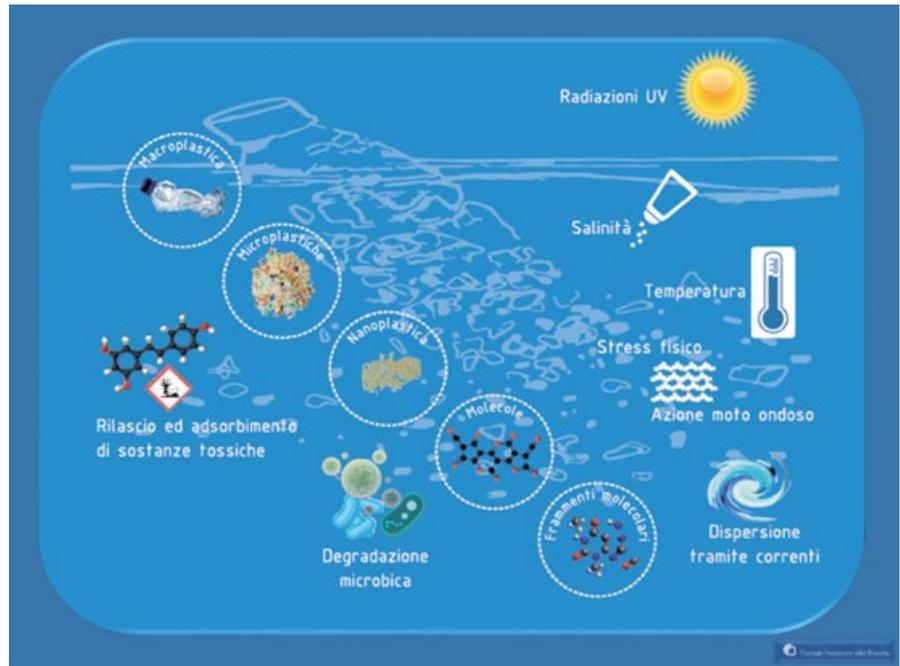


FIG. 2 PLASTICA IN AMBIENTE MARINO
Le interazioni chimico-fisiche e biologiche dei materiali plastici in ambiente marino.

livelli trofici della catena alimentare, non siano evidenti degli effetti acuti (mortalità) direttamente correlabili alla loro presenza all'interno degli organismi. Invertebrati e vertebrati marini esposti anche a forti concentrazioni di microplastiche, dopo aver ingerito inesorabilmente i piccoli frammenti, riescono, se trasferiti in un ambiente privo di microplastiche, a espellerle completamente in poche ore senza evidenti conseguenze sulla loro vitalità. Nei pochi casi in cui si è registrato un effetto sub-letale di esposizione significativo (larve di crostacei e fasi giovanile di meduse), la concentrazione di microplastiche in grado di generarlo era sempre almeno 1.000 volte superiore a quella riscontrabile attualmente nell'ambiente marino reale. Questo confortante dato, però non deve indurre a considerarle completamente inerti. Durante la sperimentazione di lungo periodo (esposizioni croniche) sono infatti emersi sia effetti sub-letali in grado di compromettere diverse funzioni fisiologiche essenziali (crescita, riproduzione, capacità natatorie ecc.), sia effetti letali causati dalle sostanze tossiche rilasciate direttamente dalle microplastiche aggiunte nei polimeri come additivi o adsorbite durante la permanenza nell'ambiente marino già inquinato (effetto cavallo di troia). Inoltre, la grande sfida della ricerca dedicata agli studi ecotossicologici di questo contaminante emergente, deve ancora affrontare la frazione più piccola dei frammenti presenti in mare, le nanoplastiche, delle quali al momento

sappiamo ancora troppo poco a causa delle oggettive difficoltà sperimentali a lavorare su scala nanometrica (dimensioni inferiori al micron). La ricerca scientifica in questo particolare settore degli impatti antropici marini deve fare ancora molta strada. La comunità scientifica marina del Consiglio nazionale delle ricerche si occupa del *plastic marine litter* con un approccio trasversale che vede coinvolti diversi istituti impegnati in diversi progetti nazionali e internazionali che studiano l'origine, la dimensione, gli effetti e le possibili soluzioni a questo problema ambientale a carattere globale. Ma perché dobbiamo preoccuparci per il destino del mare? Perché il mare, oltre a essere il più grande ecosistema del pianeta, è anche una grande risorsa economica. Come evidenziato da un recente report del Wwf, se il *mare nostrum* fosse un'economia a sé stante sarebbe la quinta potenza dell'area mediterranea. Il mar Mediterraneo è un bene che vale 5.600 miliardi di dollari ed è in grado di generare, nonostante occupi solo l'1% della superficie mondiale degli oceani, un prodotto marino lordo (il Pml degli oceani) pari a 450 miliardi (il 20% di quello mondiale). Questo sorprendente dato dovrebbe farci capire per sempre quanto sia di fondamentale importanza proteggerlo.

Marco Faimali

Direttore Istituto per lo studio degli impatti antropici e sostenibilità in ambiente marino del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ias)